

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP406120759A
PUB-NO: JP406120759A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06120759 A
TITLE: MANUFACTURE FOR SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT
PUBN-DATE: April 28, 1994
INVENTOR-INFORMATION:
NAME
MIYASHITA, TSUTOMU
INT-CL_(IPC): H03H003/08

US-CL-CURRENT: 29/25.35

ABSTRACT:

PURPOSE: To put a method for manufacturing surface acoustic wave element to use, by which the reliability of a product is excellent, and a manufacture yield is satisfactory.

CONSTITUTION: The process of forming a first insulating film 2 whose thickness is further thicker than that of an interdigital electrode on a piezoelectric substrate 1 by using a heat resisting insulating material, the process of selection-etching the interdigital electrode forming position of the first insulating film 2 to the piezoelectric substrate 1 and the process of uniformly film-forming a interdigital electrode forming material 3 on the piezoelectric substrate 1 until the thickness can be equal to the thickness of the interdigital electrode are executed. moreover, the process of forming a second insulating film 4 by applying a resist to the piezoelectric substrate 1, the process of removing the second insulating film 4 and the interdigital electrode forming member 3 on the pattern-formed first insulating film 2 by operating a dry-etching, and the process of removing the second insulating film 4 and the first insulating film 2 on the interdigital electrode forming member 3 on the piezoelectric substrate 1 by operating the dry-etching are executed. Thus, the interdigital electrode can be formed.

CCPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

TTL:
MANUFACTURE FOR SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT

CCXR:
29/25.35

FPAR:
PURPOSE: To put a method for manufacturing surface acoustic wave element to use, by which the reliability of a product is excellent, and a manufacture yield is satisfactory.

FPAR:
CONSTITUTION: The process of forming a first insulating film 2 whose thickness is further thicker than that of an interdigital electrode on a piezoelectric substrate 1 by using a heat resisting insulating material, the process of selection- etching the interdigital electrode forming position of the first insulating film 2 to the piezoelectric substrate 1 and the process of uniformly film-forming a interdigital electrode forming material 3 on the piezoelectric substrate 1 until the thickness can be equal to the thickness of the interdigital electrode are executed. moreover, the process of forming a second insulating film 4 by applying a resist to the piezoelectric substrate 1, the process of removing the second insulating film 4 and the interdigital electrode forming member 3 on the pattern- formed first insulating film 2 by operating a dry-etching, and the process of removing the second insulating film 4 and the first insulating film 2 on the interdigital electrode forming member 3 on the piezoelectric substrate 1 by operating the dry-etching are executed. Thus, the interdigital electrode can be formed.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-120759

(43)公開日 平成6年(1994)4月28日

(51)Int. Cl.

H03H 3/08

識別記号

庁内整理番号

7259-5J

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-265209

(22)出願日 平成4年(1992)10月5日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 宮下 勉

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

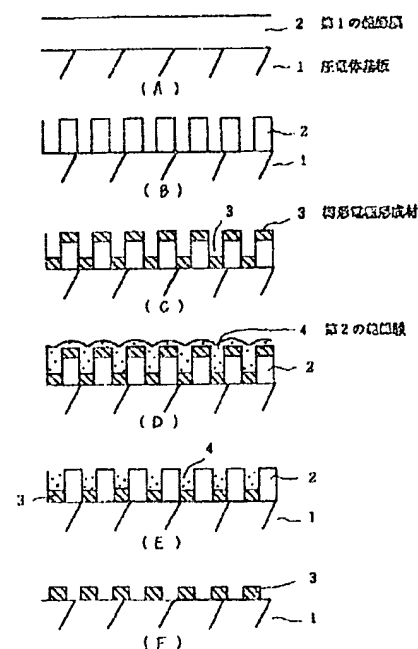
(54)【発明の名称】 弾性表面波素子の製造方法

(57)【要約】

【目的】 弾性表面波素子に関し、製品の信頼性が優れ、且つ製造歩留りの良い製造方法を実用化することを目的とする。

【構成】 圧電体基板(1)上に耐熱性絶縁材料を用い、櫛形電極の厚さよりも適かに厚い第1の絶縁膜(2)を形成する工程と、圧電体基板(1)上にある該第1の絶縁膜(2)の櫛形電極形成位置を圧電体基板(1)まで選択エッチングする工程と、圧電体基板(1)上に櫛形電極の厚さと等しくなるまで櫛形電極形成材(3)を一様に膜形成する工程と、圧電体基板(1)上にレジストを塗布して第2の絶縁膜(4)を形成する工程と、先にパターン形成した第1の絶縁膜(2)の上にある第2の絶縁膜(4)および櫛形電極形成材(3)とをドライエッチングして除去する工程と、圧電体基板(1)上の櫛形電極形成材(3)の上にある第2の絶縁膜(4)と、第1の絶縁膜(2)とをドライエッチングして除去する工程と、から櫛形電極を形成することを特徴として弾性表面波素子の製造方法を構成する。

本発明の工程を示す断面図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電体基板(1)上に耐熱性絶縁材料を用い、楕形電極の厚さよりも遙かに厚い第1の絶縁膜(2)を形成する工程と、

圧電体基板(1)上にある該第1の絶縁膜(2)の楕形電極形成位置を圧電体基板(1)まで選択エッチングする工程と、

該圧電体基板(1)上に楕形電極の厚さと等しくなるまで楕形電極形成材(3)を一樣に膜形成する工程と、

該圧電体基板(1)上にレジストを塗布して第2の絶縁膜(4)を形成する工程と、

先にパターン形成した第1の絶縁膜(2)の上にある第2の絶縁膜(4)および楕形電極形成材(3)とをドライエッチングして除去する工程と、

圧電体基板(1)上の楕形電極形成材(3)の上にある第2の絶縁膜(4)と、

第1の絶縁膜(2)とをドライエッチングして除去する工程と、

から楕形電極を形成することを特徴とする弾性表面波素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は信頼性の優れた弾性表面波素子の製造方法に関する。弾性表面波(Surface Acoustic Wave 略してSAW)素子は圧電体基板上に電気信号をSAWに変換する電気-機械変換用の楕形電極を設けた構造をとり、フィルタ、遅延線、共振器などの機能をもつ固体素子である。

【0002】そして現在、TVのIF(中間周波)フィルタ、VTR(Video Tape Recorder)の発振器用共振器、コードレス電話用VCO(Voltage Controlled Oscillator)などに使用されている。

【0003】

【従来の技術】図2は弾性表面波素子の構成を示す斜視図であって、圧電体基板1の上に入力側の楕形電極6と出力側の楕形電極7を備えて構成されている。

【0004】また、図3は楕形電極の平面模式図である。こゝで、図3に示す楕形電極の周期を x 、図2に示す入力側の楕形電極6と出力側の楕形電極7との間隔を L 、圧電材料によって決まる弾性表面波の伝播速度 v とすると、入力信号の周波数 f が v/x と一致する場合は最も効率よく弾性表面波が発生するため入力側と出力側に楕形電極を備えることにより周波数フィルタを形成することができる。

【0005】また、 L/v だけ信号の遅延が生ずるために遅延線として機能する。こゝで、楕形電極がパターン形成される圧電材料の必要条件として、

- ① 電気機械結合係数が大きいこと
- ② 伝播損失が少ないこと
- ③ 遅延時間温度特性が小さいこと

④ 大型で均質な材料が容易に得られること

などが挙げられるが、これらの条件を全て満たす材料は得られておらず、ニオブ酸リチウム(LiNbO₃)、タンタル酸リチウム(LiTaO₃)、水晶、圧電セラミックス(例えばPZT)などの内、必要とするデバイスの特性にあわせて材料を選択し基板としている。

【0006】そして、圧電体基板上にアルミニウム(Al)またはアルミニウム-銅(Al-Cu)合金を蒸着して薄膜を作り、これに写真蝕刻技術(フォトリソグラフィ)を用いて入力側の楕形電極6と出力側の楕形電極7をパターンを形成している。

【0007】こゝで、電極パターンの形成方法としては、

- ① リフトオフ法
 - ② 化学エッチング法
 - ③ 反応性イオンエッチング(RIE)を用いる方法
 - ④ イオンビームエッチング(IBE)を用いる方法
- などがあるが、それぞれに問題がある。

【0008】すなわち、①の方法は楕形電極形成位置を除いて圧電体基板(以下略して基板)上にレジストを被覆した後、楕形電極形成材(以下略して電極材)を膜形成し、レジストを除去することにより楕形電極を形成する方法である。

【0009】然し、この方法の問題点はレジストの耐熱性が良くないために電極材を膜形成する段階で基板加熱を行なうことができない。そのため、パターン形成した楕形電極の基板への密着性が悪く、これによりデバイスの製造歩留りが低いことである。

【0010】②の方法は磷酸(H₃PO₄)と酢酸(Cl₃COOH)を含む液に基板を浸漬して蒸着膜をエッチングする方法であるが、化学エッチングにおいては等方性エッチングのためにサイドエッチングが進行することから、電極ピッチの狭い高周波デバイスのパターン形成法としては適していない。

【0011】また、③の方法は塩素(Cl₂)、四塩化炭素(CCl₄)、四塩化硅素(SiCl₄)、三塩化硼素(BCl₃)などの塩素系のガスを用い、異方性エッチングを行うために垂直な断面をもつ楕形電極を形成でき、また、基板がエッチングされない特徴があるものの、エッチング面にClイオンが吸着し残留するために楕形電極が腐食すると云う問題があり、信頼性の面から好ましくない。

【0012】また、④の方法はアルゴン(Ar)ガスを用いてドライエッチングを行なうもので、垂直な断面をもつ楕形電極を形成できるが、エッチング対象に選択性がなく、基板もエッチングされると云う問題があり、再現性に乏しい。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】弾性表面波素子は圧電体基板上にAlまたはAl-Cu合金を蒸着法などにより膜形成した後、写真蝕刻技術を適用して楕形電極などをパタ

ーン形成することにより作られている。

【0014】然し、現在用いられている何れのエッチング法も問題がある。そこで、これらの問題のない櫛形電極形成法を実用化することが課題である。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題は図1に示すように圧電体基板1の上に耐熱性絶縁材料を用い、櫛形電極の厚さよりも遙かに厚い第1の絶縁膜2を形成する工程(同図A)と、圧電体基板1の上にある第1の絶縁膜2の櫛形電極形成位置を圧電体基板1まで選択エッチングする工程(同図B)と、圧電体基板1の上に櫛形電極の厚さと等しくなるまで櫛形電極形成材3を一樣に膜形成する工程(同図C)と、圧電体基板1の上にレジストを塗布して第2の絶縁膜4を形成する工程(同図D)と、先にパターン形成した第1の絶縁膜2の上にある第2の絶縁膜4および櫛形電極形成材3とをドライエッチングして除去する工程(同図E)と、圧電体基板1の上の櫛形電極形成材3の上にあるレジストと第1の絶縁膜2とをドライエッチングして除去する工程(同図F)とで櫛形電極を形成することにより弾性表面波素子の製造方法を構成することにより解決することができる。

【0016】

【作用】本発明はレジストの代わりに耐熱性絶縁物をカバー材としてリフトオフを行ない櫛形電極をパターン形成するものである。

【0017】ここで、櫛形電極を構成する電極材はAlまたはAl-Cu合金よりなるためにエッチングされ易く、一方、リフトオフのカバー材として働く第1の絶縁膜は二酸化硅素(SiO₂)や窒化硅素(Si₃N₄)などエッチングされにくい材料で構成されることから反応ガス(エッチャント)の選択が重要となる。

【0018】また、本発明においては、リフトオフ法で形成する櫛形電極に影響を与えることなくカバー材上の電極材を除去するためにカバー材の厚さを櫛形電極の厚さに較べて充分に厚く形成することが必要である。

【0019】そして、エッチャントを選択してカバー材をドライエッチングすることにより基板との密着性が良く、断面が垂直で且つ腐食性イオンの吸着のない櫛形電極を得るものである。

【0020】

【実施例】以下は800 MHz帯用SAWフィルタに適用した例であり、図1により本発明を説明する。

【0021】圧電体基板1としては厚さが500 μmの36°回転YカットX伝播LiTaO₃を使用した。先ず、RF(高

周波)スパッタ法により圧電体基板1の上にSiO₂を1.4 μmの厚さに成膜して第1の絶縁膜2を形成した。(以上同図A)次に、圧電体基板1をRIE装置にセットし、六弗化硫黄(SF₆)を反応ガスとして第1の絶縁膜2の櫛形電極形成位置を基板に達するまでドライエッチングした。(以上同図B)次に、櫛形電極形成材3としてAl-Cu合金を用い、圧電体基板1を150℃に加熱しながら、真空蒸着法により140 Åの厚さに膜形成した。(以上同図C)次に、スピンコート法により櫛形電極形成材3の上にフォトレジストを塗布して第2の絶縁膜4を形成した。

【0022】この処理により先に選択エッチングした第1の絶縁膜2の凹部はフォトレジストよりなる第2の絶縁膜4により埋められて略平坦となる。(以上同図D)次に、圧電体基板1をRIE装置にセットし、O₂ガスを反応ガスとしてRIEを行なって第2の絶縁膜4を除いて櫛形電極形成材3を露出させた後、Arガスを反応ガスとしてIBEを行い、櫛形電極形成材3を除去した。

(以上同図E)次に、O₂ガスを反応ガスとしてRIEを行ない、残留している第2の絶縁膜4を除いた後、反応ガスをSF₆に代えてRIEを行えば、圧電体基板1のエッチングを生ずることなく櫛形電極形成材3よりなる櫛形電極を得ることができた。(以上同図F)なお、この実施例において第1の絶縁膜2としてSiO₂を用い、選択エッチングを行なう反応ガスとしてSF₆を用いたが、第1の絶縁膜2としてシリコン樹脂やポリイミド樹脂を用いてもよく、この場合、前者の反応ガスとして弗素系ガスを、また、後者の反応ガスとしてO₂を用いても同じ結果を得ることができる。

【0023】

【発明の効果】本発明の実施により圧電体基板との密着が良く、櫛形電極の腐食がなく、圧電体基板の損傷がなく、製造に当たって再現性の良い弾性表面波素子を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の工程を示す断面図である。

【図2】弾性表面波素子の構成を示す斜視図である。

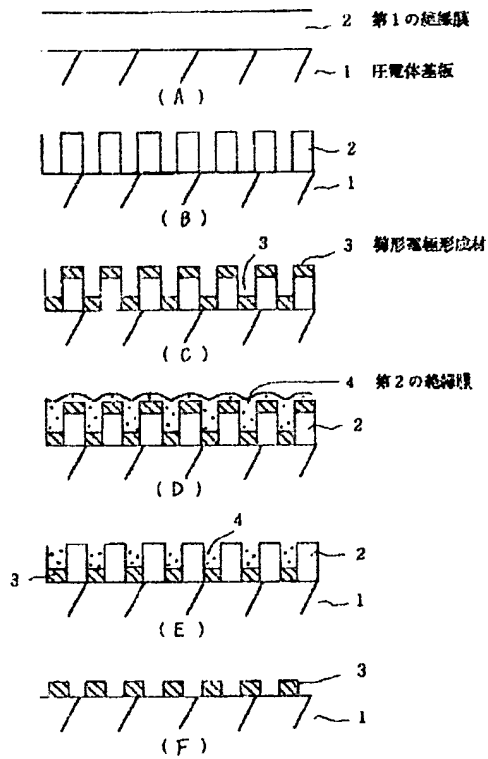
【図3】櫛形電極の平面図である。

【符号の説明】

- 1 圧電体基板
- 2 第1の絶縁膜
- 3 櫛形電極形成材
- 4 第2の絶縁膜

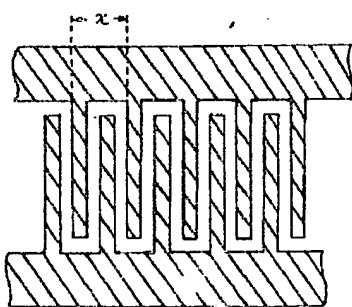
【図1】

本発明の工程を示す断面図



【図3】

櫛形電極の平面図



【図2】

弾性表面波素子の構成を示す斜視図

